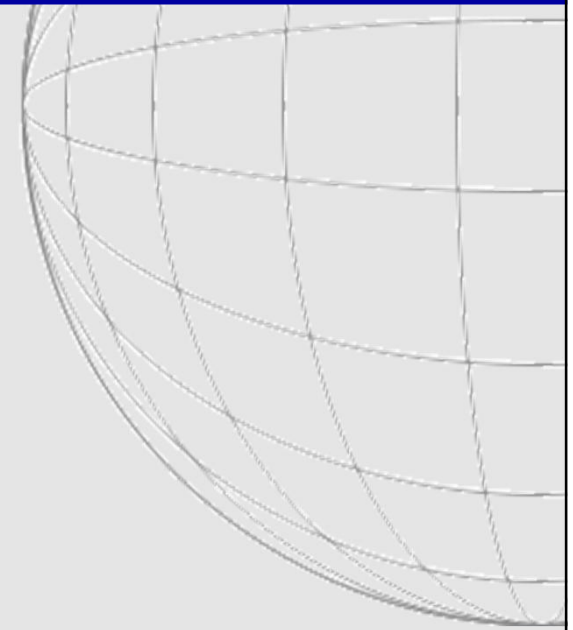


L u e n t o

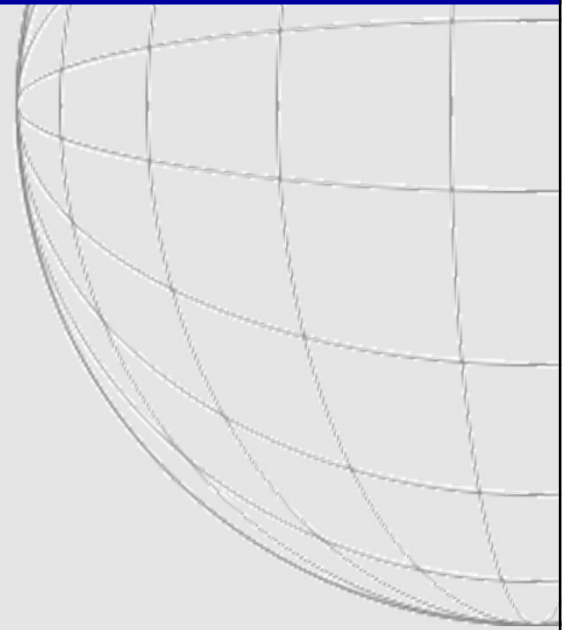
# Varastointi



## Luennon sisältö

- Varastojen tärkeys
- Varastoinnin numerot
- Varastojen vähentäminen
- Varastointi käytännössä

# **Varastojen tärkeys**



# Varastoinnin merkitys, rooli ja haastavuus

- **Materiaalin hallinta ja varastointi “välttämätön” osa tuotteen saamista kuluttajan käsiin**
  - atomien siirtäminen bittejä merkittävästi hankalampaa
- **Tärkeässä roolissa operaatioita johdettaessa**
  - suora vaikutus yrityksen investointeihin ja kustannuksiin, kapasiteettiin ja resurssien käyttöasteisiin, työntekijöihin, asiakaspalveluun ja strategiseen menestykseen
  - monella toimialalla suurin yksittäinen tase-erä
- **Operatiivinen puoli aivan oma taiteen lajinsa**
  - käytetyt tilaratkaisut, teknologiat, työkalut, materiaalit jne.
    - automaatio lisääntynyt kaiken aikaa (kustannukset ja rajallinen joustavuus vieläkin nykyistä laajemman yleistymisen rajoitteina)
  - organisatoriset ratkaisut ja ulkoistaminen lisääntynyt (3PL, 4PL...)



# Varastoinnin merkitys, rooli ja haastavuus

- **Materiaalin hallinta ja varastointi “välttämätön” osa tuotteen saamista kuluttajan käsiin**
  - atomien siirtäminen bittejä merkittävästi hankalampaa
- **Tärkeässä roolissa operaatioita johdettaessa**
  - suora vaikutus yrityksen investointeihin ja kustannuksiin, kapasiteettiin ja resurssien käyttöasteisiin, työntekijöihin, asiakaspalveluun ja strategiseen menestykseen
  - monella toimialalla suurin yksittäinen tase-erä
- **Operatiivinen puoli aivan oma taiteen lajinsa**
  - käytetyt tilaratkaisut, teknologiat, työkalut, materiaalit jne.
    - automaatio lisääntynyt kaiken aikaa (kustannukset ja rajallinen joustavuus vieläkin nykyistä laajemman yleistymisen rajoitteina)
  - organisatoriset ratkaisut ja ulkoistaminen lisääntynyt (3PL, 4PL...)

価格あるものを普段のくらしに  
**生活良好**

味 **6** アイスクリーム

おまかせ!

おまかせ!

おまかせ!

次の  
品

次の  
品

100

238

10% 10% 10% 10%

アイス  
10%

498

198

128

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

26

# Varastoinnin merkitys, rooli ja haastavuus

- **Materiaalin hallinta ja varastointi “välttämätön” osa tuotteen saamista kuluttajan käsiin**
  - atomien siirtäminen bittejä merkittävästi hankalampaa
- **Tärkeässä roolissa operaatioita johdettaessa**
  - suora vaikutus yrityksen investointeihin ja kustannuksiin, kapasiteettiin ja resurssien käyttöasteisiin, työntekijöihin, asiakaspalveluun ja strategiseen menestykseen
  - monella toimialalla suurin yksittäinen tase-erä
- **Operatiivinen puoli aivan oma taiteen lajinsa**
  - käytetyt tilaratkaisut, teknologiat, työkalut, materiaalit jne.
    - automaatio lisääntynyt kaiken aikaa (kustannukset ja rajallinen joustavuus vieläkin nykyistä laajemman yleistymisen rajoitteina)
  - organisatoriset ratkaisut ja ulkoistaminen lisääntynyt (3PL, 4PL...)

## Logistiikkakeskus



### Atrian Nurmon logistiikkakeskus

Atrian Nurmon logistiikkakeskus siirtää Atrian logistisen järjestelmän uudelle aikakaudelle. Yrityksemme on ollut keskeisessä osassa uuden logistiikkakeskuksen suunnittelussa ja toteutuksessa.

Uuden logistiikkakeskuksen myötä Atria pystyy vastaamaan entistä paremmin muuttuvan kaupan haasteisiin. Kertatilaukset ovat pienentyneet ja tilauksia tehdään entistä useammin. Kaiken toiminnan lähtökohtana on, että asiakas saa tuotteet entistä tuoreempina.

Logistiikkakeskuksen käyttöönoton jälkeen trukkiliikenne ja käsilavaus tuotantotiloissa ovat jääneet pois, mikä osaltaan edistää hygieniaa ja turvallisuutta. Turhien työvaiheiden karsiminen vähentää myös ympäristökuormitusta. Samalla varmistetaan kylmäketjun katkeamattomuus: plus kahden asteen lämpötila säilyy läpi koko prosessin.



Keräilypisteissä tuotteet lavataan asiakkaan haluamassa hyllyjärjestyksessä. Uudessa keskuksessa reittikohtainen keräily muuttuu asiakaskohtaiseksi keräilyksi. Kun kaiken toiminnan lähtökohta on asiakas eikä reitti, tuotteiden läpimenoaika prosessissa lyhenee 12-14 tunnilla. Keräilypisteessä voidaan myös toteuttaa asiakaskohtaista palvelua, kuten hinnoittelua ja vientikarttonointia





# Varastoilla myös strategista merkitystä!



- **Dell**

- tilaustuotannosta ja suorajakelusta johtuen Dell sai 5-7% kustannusedun kilpailijoihin nähden kun sillä oli vain yhden viikon tarvetta vastaava varasto toimitusketjussa verrattuna kilpailijoiden kahdeksaan viikkoon

- **Walmart**

- erinomaisen varastohallinta- ja kuljetusjärjestelmän vuoksi Walmartilla oli 2-4 kertaa kilpailijoita parempi varaston kierto ja myynti/m<sup>2</sup>-luvut (nopeammat toimitukset ja parempi palvelu)



# Varastoihin on useita eri näkemyksiä



**Varastot on hyvä asia**  
(just in case)



**Riippuu kustannuksista...**  
(EOQ)

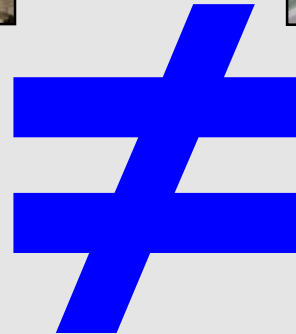


**Varastot on paha asia**  
(just in time)

# Varastoilla saavutetaan monia etuja...

- **Mahdollistavat kysyntään vastaamisen**
  - tavalliset kysynnän vaihtelut sekä täysin odottamaton kysyntä
  - asiakastyytyväisyyden varmistaminen (esim. tarjotaan laaja valikoima)
- **Turvaavat epävarmuudelta**
  - ongelmat raaka-aineiden toimituksissa (laatu, aika, hinta)
  - mahdollistavat töidenjärjestelyn joustavuuden (esim. kysyntävaihtelut)
  - tuotannon riippumattomuus säilyy (esim. lakkotilanteissa)
  - talouden muutokset (esim. inflaatio)
- **Mahdollistavat skaalaetujen hyödyntämisen**
  - suuremmat tuotanto- ja ostoerät (esim. volyymialennukset)
    - mahdollistavat myös mm. hintaspekulaation
- **Tukevat yritysstrategiaa ja toimintatapoja**
  - esim. tuotanto voi olla tasaista kysynnän kausivaihteluista huolimatta ja työntekijöitä ei tarvitse lomauttaa kysyntäkuoppien aikana

...niillä on oma roolinsa...



*Hankinta ja  
tuottaminen*

*Tarve ja  
käyttö*

# ...mutta ne ovat kalliita ja niitä on liikaa!

- **Varastoihin sitoutuu paljon pääomaa**
    - voi olla jopa 90 % käyttöpääomasta (working capital)
    - tuotantoyrityksillä liki 40 % vaihto-omaisuudesta (current assets)
      - tukku- ja vähittäiskaupassa 50-60 %
  - **Varastoja on paljon**
    - maailman kokonaisvarastot yli 10 biljoonaa euroa (~15% BKT:stä)
      - è vuosittaiset säilytyskustannukset useita biljoonia L
    - Euroopassa jokaista tuotantosektorin BKT-euroa kohti 40 % varastoja
- 
- **Suomessa yritysten logistiikkakustannukset 13 % liikevaihdosta (17 % BKT:stä)**
    - kansainvälisesti korkeat ja kasvamaan päin (pysyvä ongelma)
  - **Suomessa toimivien yritysten maailmanlaajuiset logistiikkakustannukset ovat n. 27 miljardia**
    - kuljetus 37 %, varastointi 23 %, pääoma 27 % ja hallinto 13 %

EXHIBIT Marketing/Manufacturing Areas of Necessary Cooperation but Potential Conflict

Problem area	Typical marketing comment	Typical manufacturing comment
1 Capacity planning and long-range sales forecasting.	"Why don't we have enough capacity?"	"Why didn't we have accurate sales forecasts?"
2 Production scheduling and short-range sales forecasting.	"We need faster response. Our lead times are ridiculous."	"We need realistic customer commitments and sales forecasts that don't change like wind direction."
3 Delivery and physical distribution.	"Why don't we ever have the right merchandise in inventory?"	"We can't keep everything in inventory."
4 Quality assurance.	"Why can't we have reasonable quality at reasonable cost?"	"Why must we always offer options that are too hard to manufacture and that offer little customer utility?"
5 Breadth of product line.	"Our customers demand variety."	"The product line is too broad — all we get are short, uneconomical runs."
6 Cost control.	"Our costs are so high that we are not competitive in the marketplace."	"We can't provide fast delivery, broad variety, rapid response to change, and high quality at low cost."
7 New product introduction.	"New products are our life blood."	"Unnecessary design changes are prohibitively expensive."
8 Adjunct services such as spare parts inventory support, installation, and repair.	"Field service costs are too high."	"Products are being used in ways for which they weren't designed."

***Kapasiteetti***

***Nopeus***

***Jakelu/varastointi***

***Laatu***

***Tuotevalikoima***

***Kustannukset***

***Tuoteuutuudet***

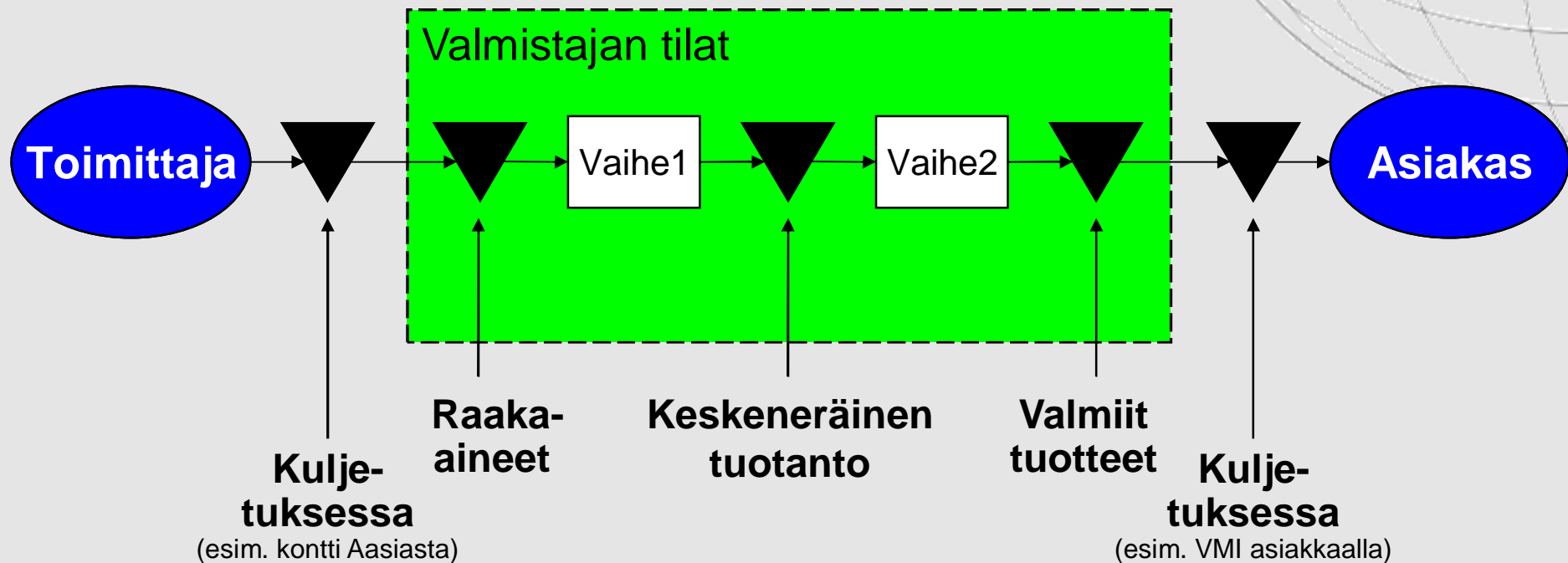
***Huoltotoimet***



*Varasto-  
päättökset  
siis  
melkoista  
tasa-  
painottelua*

# Varastoja voidaan luokitella monella tavalla

- **Jalostusprosessin vaiheen mukainen luokittelu**
  - tyypillinen varsinkin "laskentaihmisille" (pääoma, lisäarvo...)



+ kaikki tukivarastot  
(huolto- ja varaosat, tarvittavat välineet ja tarvikkeet)



# Jalostusprosessi vaihe luokittelu on vajavainen

Kanadalaisia toimialoja	Raaka-aineet	Keskeneräinen tuotanto	Valmiit tuotteet
Raakateräsvalmistajat	<b>46 %</b> (räätälöinti)	25 %	29 %
Liikkuvan rautatiekaluston valmistajat	35 %	<b>61 %</b> (joustavuus ja nopeus)	4 %
Kumi-tuotevalmistajat	27 %	12 %	<b>61 %</b> (isot asetuskustannukset)

*Suhteellinen jakautuminen kertoo vain jotain toimialasta ja yritysstrategiasta! L  
(ei oikein auta varastohallinnan kehittämisessä)*

# Varastoja voidaan luokitella monella tavalla

*"Hyödyllisin"  
luokittelutapa!*

- **Tarkoituspohjainen luokittelu** (eli miten "eri" varastot syntyvät)
  - syklivarasto (cycle inventory)
    - syntyvät varastojen eräpohjaisesta täydennyksestä, joka vuorostaan johtuu tasapainottelusta säilytys- ja tilauskustannusten välillä, teknologiarajoitteista, määrälennuksista ym.
  - varmuusvarasto (safety stock)
    - tarvitaan tarjonnan ja kysynnän epävarmuuden hallintaan (suorassa suhteessa haluttuun palvelutasoon)
  - ennakointivarasto (anticipation stock)
    - vaihtuvasta tarjonnasta (kausivaihtelu, toimitusaikataulu, ennakoidut työntekijöiden lakot, jne.) ja kysyntäpiikin ennakoinnista (kausivaihtelu, markkinointikampanja, taloussuhdanne, jne.) johtuen kerrytetyt varastot
  - "kanavavarasto" (pipeline inventory)
    - hankinta- ja jakeluketjussa paikasta toiseen siirtymässä olevat nimikkeet (suorassa suhteessa käyttömäärään ja toimitusaikaan).

# Varastoja voidaan luokitella monella tavalla

## - erilaisia muita tilannekohtaisia jaotteluja -

- **Itsenäisen vs. riippuvan kysynnän nimikkeet**
  - itsenäisten kysynnän nimikkeiden varastohallinta perustuu kysyntäennusteisiin, riippuvan kysynnän nimikkeiden tuotantosuunnitelmaan (MRP)
- **Pilaantuvat vs. ei-pilaantuvat nimikkeet**
  - säilyvyys tärkeä muuttuja esim. päivittäistavarakaupassa
- **Varmuusvarasto vs. ”spekulointivarasto”**
  - spekulatiiviset erät hankittu esim. valuuttakurssimuutoksilta suojautumiseksi
- **Konkreettinen varasto vs. ylimääräinen kapasiteetti**
  - kumpikin auttaa satunnaisuuden hallinnassa mutta käsittely yrityksen taseessa aivan erilainen
- **Arvopohjainen kategorisointi**
  - perustuen ABCD-analyysin (huomioi myynnin) tai kustannuksiin

# Palveluissakin useita varastoitavia asioita

- **Vaikka palvelua ei itsessään voi varastoida, se ei tarkoita ettei varastotaitoja tarvita**
  - palvelun ”perustarvikkeet”
    - esim. pizzeriassa täytteet ja virvokkeet
  - palvelun ”tukitarvikkeet”
    - esim. pizzeriassa aterimet ja kassanauha
  - palvelun ”tuottamisresurssit”
    - esim. pizzeriassa osa-aikatyöntekijät
  - kysynnän hallinta / tasaaminen
    - esim. pizzeriassa jonottaminen ja yield management
- **Varastointi siis osaltaan kapasiteetin optimointi ja toisaalta kustannus vs. palvelutaso -ongelma**



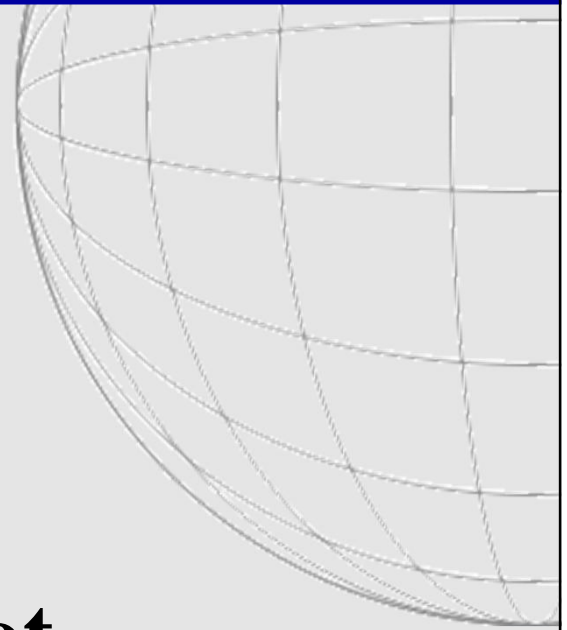
# “Palveluvarastoja” voi analysoida myös palveluprosessin näkökulmasta!

*“Kaikki prosessi-  
vaiheet  
jotka on  
tehty ennen  
asiakkaan  
saapumista”*



(taustalla prosessisuunnittelu, tietokannat, itsepalvelu, automatisointi...)

# **Varastoinnin numerot**



# Varastoinnin kustannuskomponentit

$H$   
 $C^h$   
 $ICC$   
**Säilytyskustannukset**  
- holding / carrying costs - ICC

- **pääomakustannukset**
  - korko- / vaihtoehtokustannus (kumpi on suurempi)
    - usein suurin säilytyskustannuserä
- **varasto- ja käsittelykustannukset**
  - tilat; kiinteät ja muuttuvat kustannukset, teknologia (esim. IT)
  - henkilöstö; työntekijät ja hallinto
- **”säilytysriski”** (joskus unohdettu!)
  - varkaudet (sekä asiakkaat että työntekijät)
  - vanhentuminen / arvon aleneminen
    - merkittävää mm. teknologiatuotteissa ja vaatteissa
  - elinkaaren loppu ja tarpeettomuus, pilaantuminen / hävikki
- **vakuutukset ja verot**

**HUOM!**

*säilytyskustannus on tosiaan vain yksi varastoinnin kustannuskomponenteista*

# Boeing is crowding its employee parking lot with undelivered 737 Max jets, and the company says that's part of its 'inventory-management plan'





20

*SÄILYTTÄMINEN  
ON KALLISTA!*

50%



## Cisco's \$2.25 billion mea culpa

Published: May 9, 2001, 5:15 PM PDT

By [Larry Barrett](#)  
Staff Writer, CNET News.com

### **update** Cisco Systems got greedy. And now it's paying the price.

On Tuesday, the network-equipment giant provided the grisly details behind its astonishing \$2.25 billion inventory write-off in the third quarter, essentially admitting that it too was caught up in the Internet hype that, at its peak, gave the company the highest market capitalization in Wall Street history.

"The networking industry, having no experience with a downturn and never having to deal with double or triple ordering, responded to high order patterns with higher build rates and substantial inventory accumulation to facilitate the projected shipping rates," said Needham & Co. analyst Tad LaFountain. "As a result of what has transpired, network equipment management might consider looking beyond the car in front of them as they speed down the information superhighway."

As Cisco executives can now tell you, pileups on the road or in the warehouse can be extremely painful.

Shares in the company were down \$1.25, or 6 percent, to \$19.13 by market close.

## Microsoft takes \$900 million hit for unsold Surface RTs in 4Q13 earnings

Fourth quarter figures show solid performance elsewhere.

by Peter Bright - July 19 2013, 2:45am +0300

FINANCE 205

An otherwise healthy earnings statement from Microsoft was overshadowed by a substantial \$900 million charge attributed to "Surface RT inventory adjustments." The ARM-powered tablet, Microsoft's [first foray into selling computers](#), recently had its price cut by \$150 to \$349 amid long-standing reports of poor sales. With this \$900 million charge, those poor sales and price cuts are hitting Microsoft's bottom line.

Revenue for the fourth quarter was \$19.896 billion, up 10 percent on the same quarter last year. Operating income was \$6.073 billion and earnings per share \$0.59, both essentially unchanged from a year ago.

As ever, Microsoft also published non-GAAP numbers. The GAAP numbers defer revenue that was taken for Office 2013 and Windows 8 prior to the availability of the software, not booking the revenue until the software is actually delivered. The non-GAAP numbers book the revenue as soon as it's taken. Under that metric, quarterly revenue was \$19.114 billion, up three percent year on year. Operating income was \$5.291 billion, down 24 percent year on year, and earnings per share were \$0.52, down 29 percent on a year ago.

For the full 2013 financial year, revenue was \$77.849 billion, up six percent on 2012. Operating income was \$26.764 billion, an increase of 23 percent, and earnings per share were \$2.58, a 29 percent improvement. Much of this improvement is due to 2012's \$6.193 billion write-down over the [aQuantive purchase](#).

Though Microsoft has [announced](#) a significant corporate reorganization, its financial reporting uses the same divisional model and could continue to do so even as the reorganization is implemented. Full details of this will be disclosed in September.



# Varastoinnin kustannuskomponentit

**Tilaukustannukset**  $s_{C_0}$   
- supply / ordering costs -

- **valintakustannukset**
  - toimittajien etsintä, valinta ja neuvottelujen käyminen, tilauseräkokopäätökset
- **tilaus- ja maksuprosessikustannukset**
  - kaikki vaaditut paperityöt ja valtuutukset
  - piirustukset ja työjärjestysohjeet
  - lähetys- ja kuljetuskustannukset
  - tilauksien seuranta, vastaanotto ja tarkastus
  - maksuliikenne
- **asetuskustannukset (kun sisäinen tilaus)**
  - asetusten palkka- ja aikakustannukset, osien putsaus
  - koe-erät ja niiden testaus, hukka, uudelleen työstämisen kustannukset
  - vaaditut paperityöt



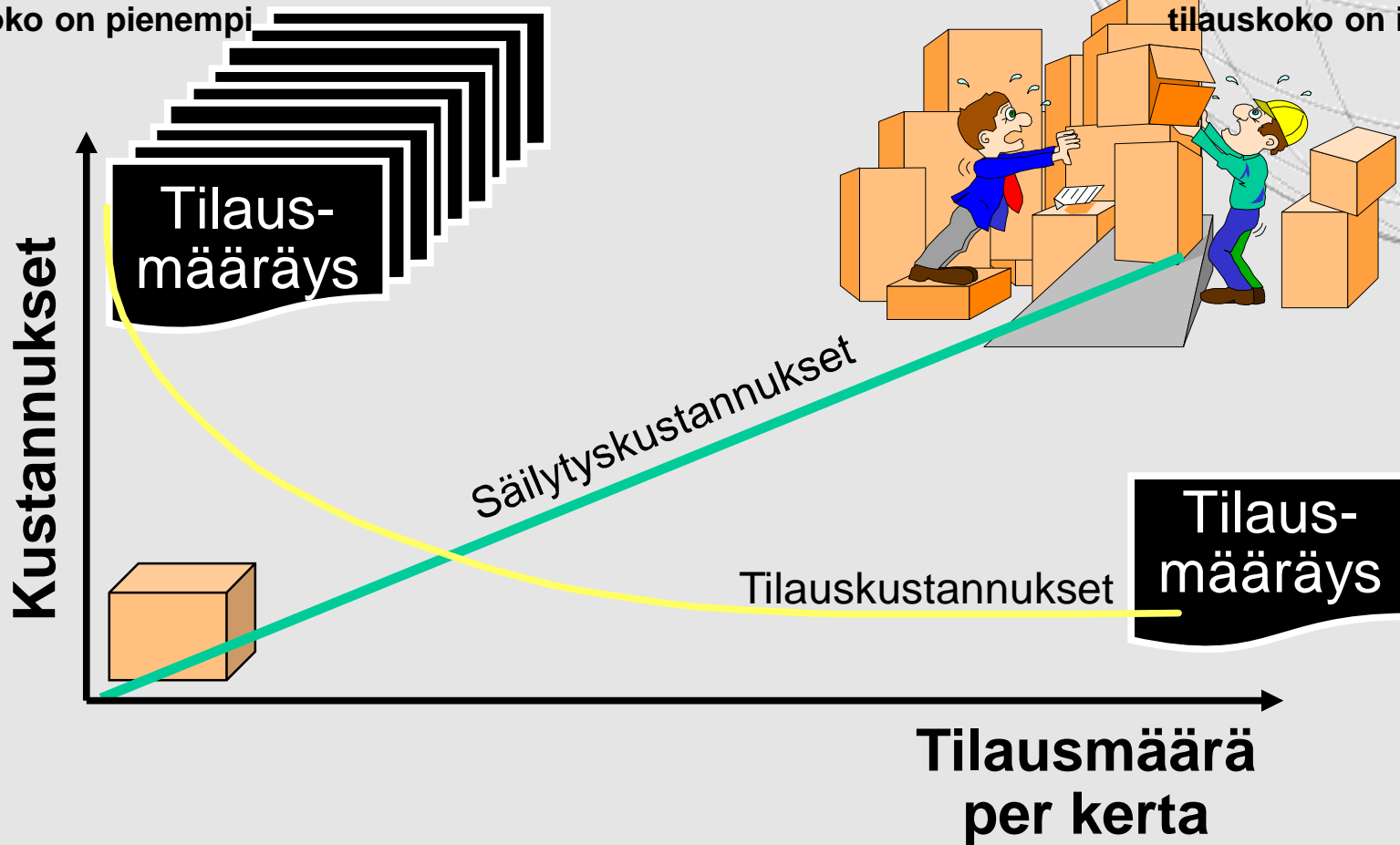
*TI LAAMINEN ON KALLISTA!*



# Kustannusfunktioiden muoto looginen

Useampi tilaus pitää tehdä jos tilauskoko on pienempi

Useampi kappale pitää varastoida jos tilauskoko on isompi



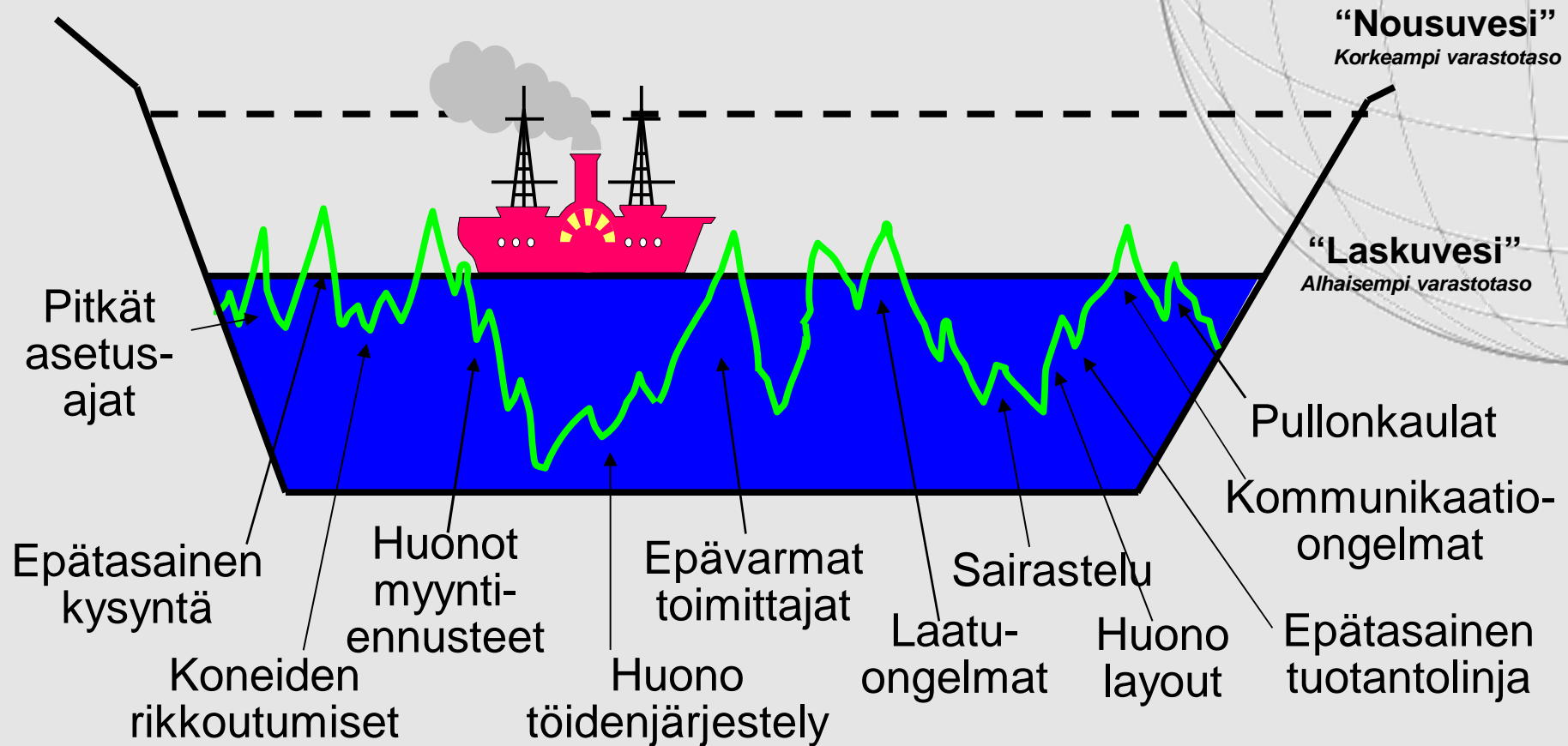
# Varastoinnin kustannuskomponentit

## Muut kustannuserät

- **puutekustannukset** (voi olla jopa suurin kustannuserä!)
  - tuotantokatkokset (jotka johtuvat varastopuutteista)
  - kiirehtimis- ja informaationkustannukset (esim. jälkitoimitukset)
  - menetetty myynti (kate), imagotappiot, mahdolliset sakot
- **ylivarastoinnin kustannukset**
  - esim. tarvittavat ylimääräiset mainoskampanjat
- **hintatakuun kustannukset (price protection)**
  - jakeluketjulle maksettavat palautukset aiemmista varastotäydennyksistä jos myyntihintoja pudotetaan
    - riippuvat paljon sopimusteknisistä yksityiskohdista
- **tehottomuuden kustannukset**
  - niin kauan kun voidaan turvautua varastoihin, johto ei havaitse operaatioissa olevia ongelmia ja tehottomuuksia

# Varastot aiheuttavat myös tehottomuutta!

- case ”varasto peittää alleen monia ongelmia” -



**Varastojen vähentäminen auttaa havaitsemaan piilossa olevat ongelmat ja poistamaan ne**

(eli varastot luovat johdolle helposti vääränlaista hyvinolontunnetta)

A ginger and white cat is crouching on a concrete floor, looking intently at a small black mouse. The mouse is positioned near the base of a wooden table leg. The scene is set outdoors, with some dry leaves scattered on the ground.

▪ ”Näköesteiden” karsinta auttaa arjessakin havaitsemaan ongelmat ja poistamaan ne J



# Kierto varaston keskeinen tunnusluku

**Varaston kierto:**

**myynti vuodessa (€)**

*(ostohinnat/hankinta-arvot/omakustannushinnat/cost of goods sold)*

**keskimääräinen varasto (€)**

*(kaikki varastot huomioidaan)*

**HUOM!**  
*lasketaan siis  
katteettomilla  
hinnoilla*

**Riitto / päivää varastossa:**

**päiviä “vuodessa”**

**varaston kierto**

Corporations	Inventory Turnover Ratio	Days Sales in Ending Inventory	Cost of Goods Sold %	Gross Profit %
Lumber & building materials	5.2	73	73.4%	26.6%
Hardware Stores	3.5	109	67.4%	32.6%
Retail Nurseries & Garden Supply	3.3	115	72.2%	27.8%
General Merchandise Stores	4.7	81	70.3%	29.7%
Grocery Stores	12.7	30	75.6%	24.4%
Other Food Stores	12.2	31	61.8%	38.2%
New & Used Car Dealers	6.8	56	88.3%	11.7%
Gas stations & mini-marts	39.3	10	84.5%	15.5%
Auto parts & Accessories	3.6	106	72.2%	27.8%
Apparel & Accessories	3.5	109	58.7%	41.3%
Furniture & home furnishings	4.1	93	64.7%	35.3%
Drug Stores	5.3	71	74.7%	25.3%
Liquor Stores	6.6	57	80.0%	20.0%
Other Retail Stores	4.3	89	64.9%	35.1%
Wholesale - Groceries & related	17.8	21	87.6%	12.4%
Wholesale - Machinery & Equipment	4.8	78	75.3%	24.7%
Wholesale - Vehicles & automotive	6.9	55	77.8%	22.2%
Wholesale - Furniture & fixtures	5.5	69	70.4%	29.6%
Wholesale - lumber & construction	9.9	38	82.0%	18.0%
Wholesale - sporting goods & related	4.8	79	72.0%	28.0%
Wholesale - electrical goods	6.8	56	81.1%	18.9%
Wholesale - hardware & plumbing	5.2	72	75.8%	24.2%
Wholesale - other durable goods	7.0	54	79.4%	20.6%
Wholesale - paper & related products	10.7	35	76.0%	24.0%
Wholesale - Drug store items	8.5	44	87.5%	12.5%
Wholesale - apparel & related	5.5	69	75.3%	24.7%
Wholesale - chemical & related	9.4	40	77.7%	22.3%
Wholesale - petroleum & related	42.4	9	88.9%	11.1%
Wholesale - alcoholic beverages	8.5	45	74.7%	25.3%
Wholesale - misc non-durable	7.8	48	79.0%	21.0%

*Kiertoluvut ovat liiketoimintavetoisia!*

ZARA

16

H&M

10

Seppälä

5

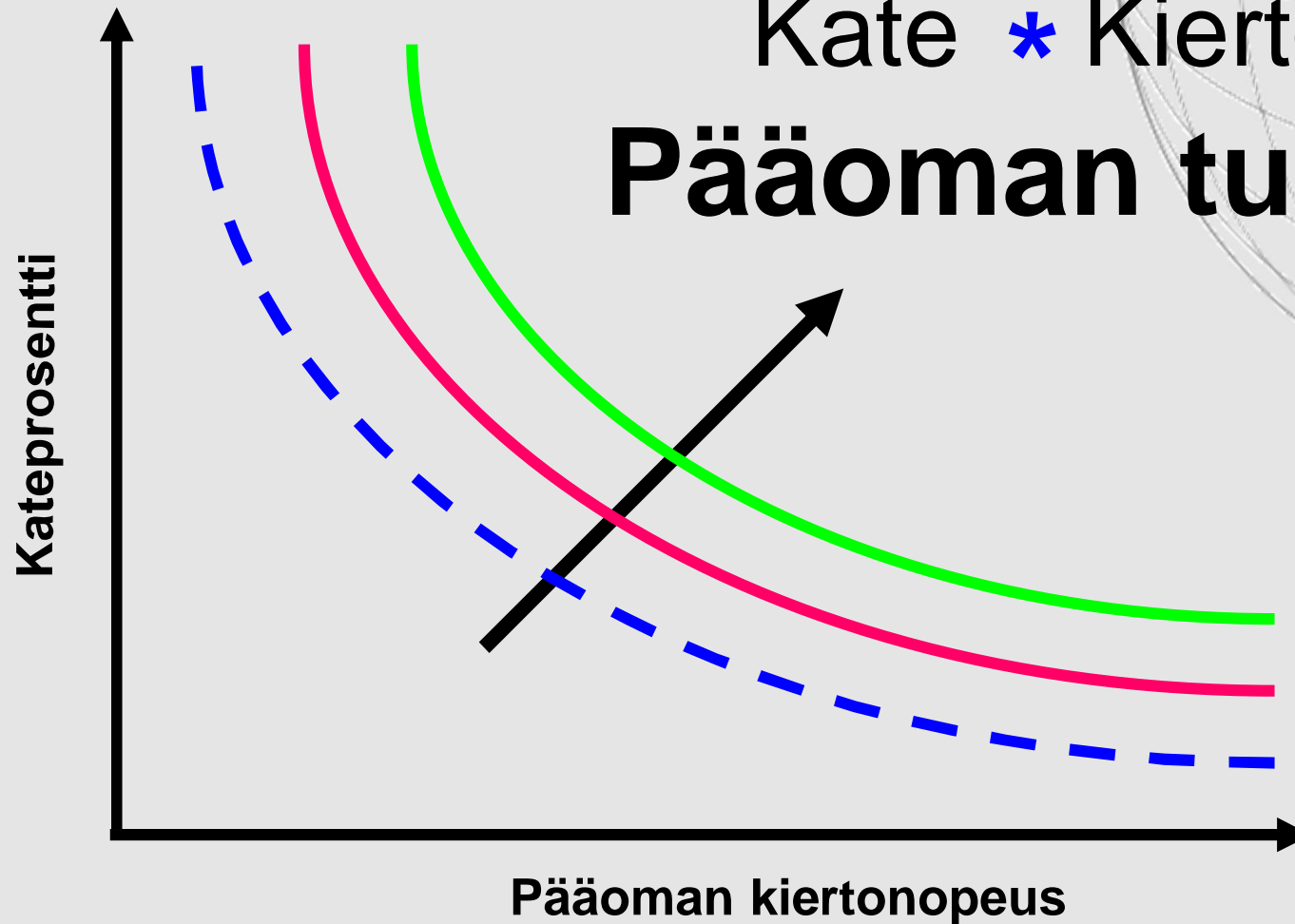
*Strategia vaikuttaa kiertolukuihin!*

**universaalit liiketoimintalait:**

*Kierto  
tuottaa!*

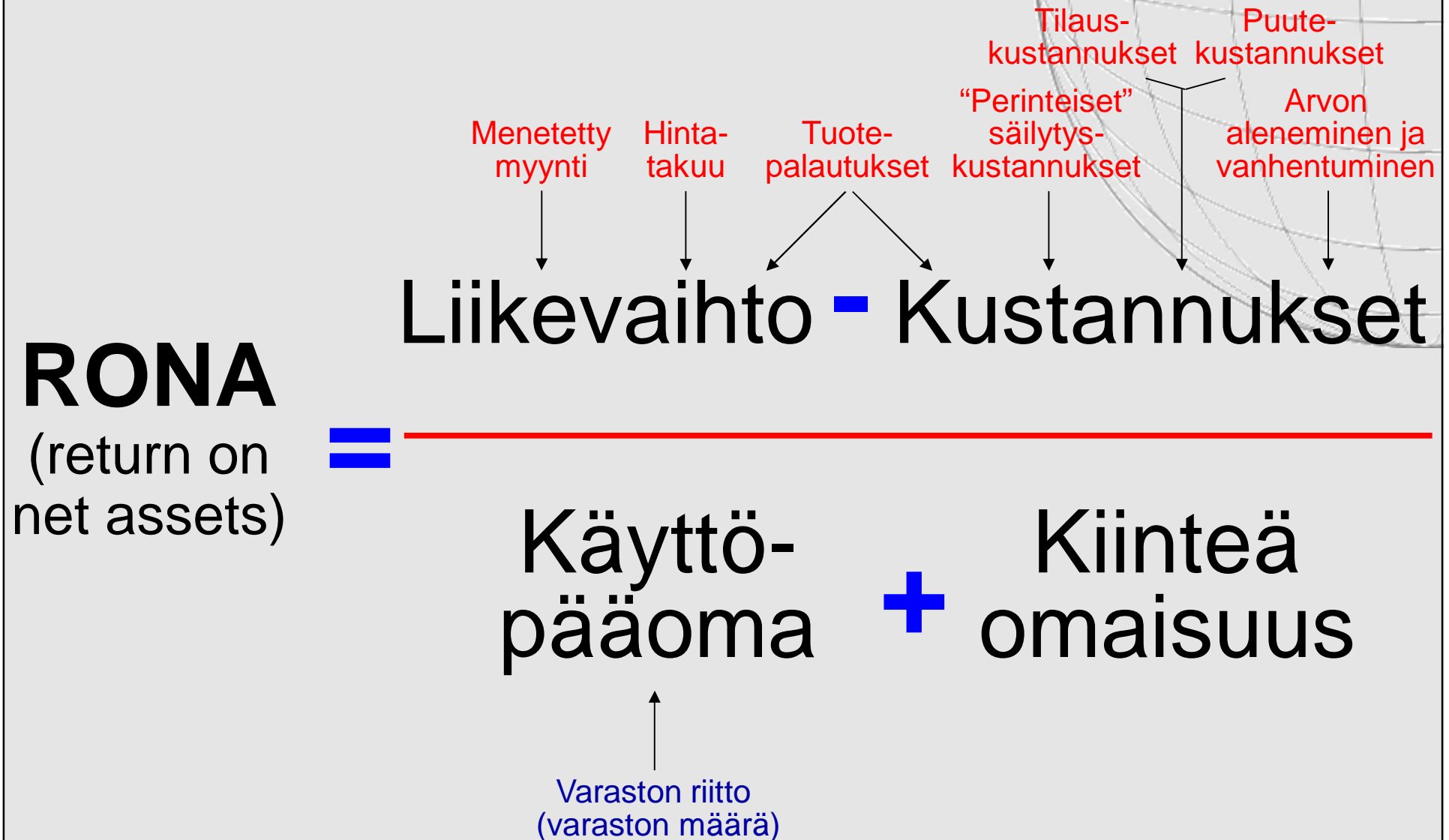


Kate \* Kierto =  
**Pääoman tuotto**



Kiertonopeuteen katetta helpompi vaikuttaa!

# Varastopäätöksillä vaikutus talousnumeroihin



# Kustannusten lisäksi vaihtelu ja palvelutaso tulee huomioida

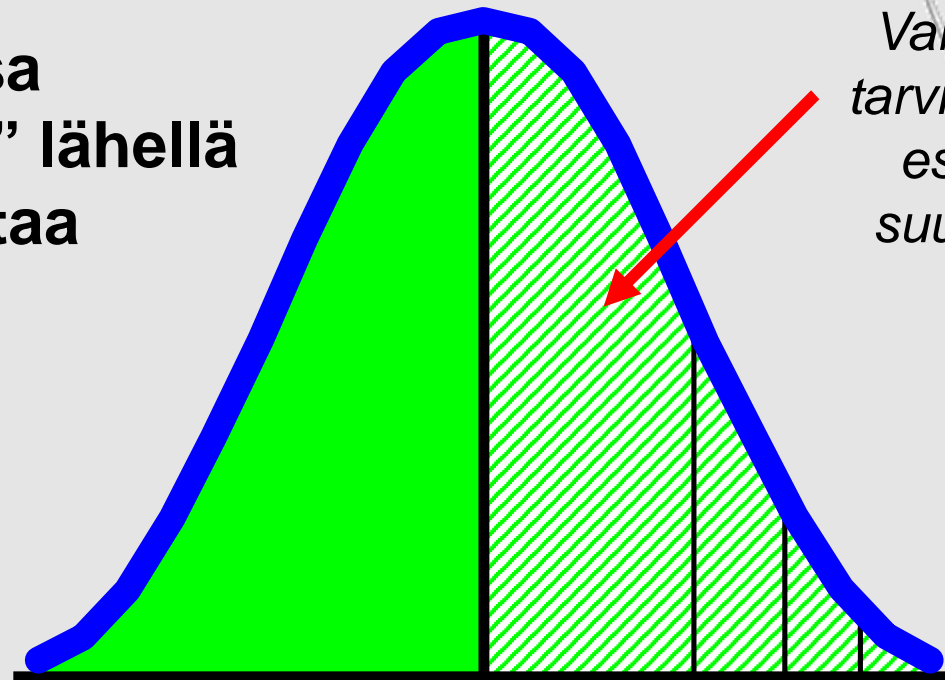


*Löytyykö  
enää  
punaisia  
kokoa  
46?*



# Vaihtelu ajatellaan usein normaalijakaumalla

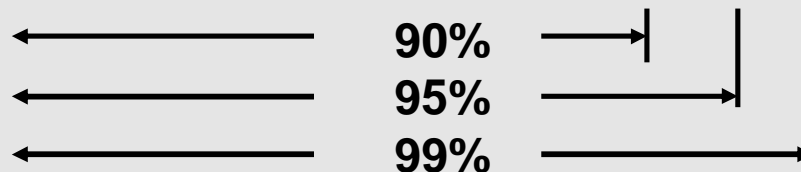
- Suurin osa "arvoista" lähellä keskikohtaa



*Varmuusvarastoa tarvitaan kattamaan esim. odotettua suurempi kysyntä*

keskiarvo /  
odotettu  
"kysyntä"

+1,65σ  
+1,28σ +2,32σ

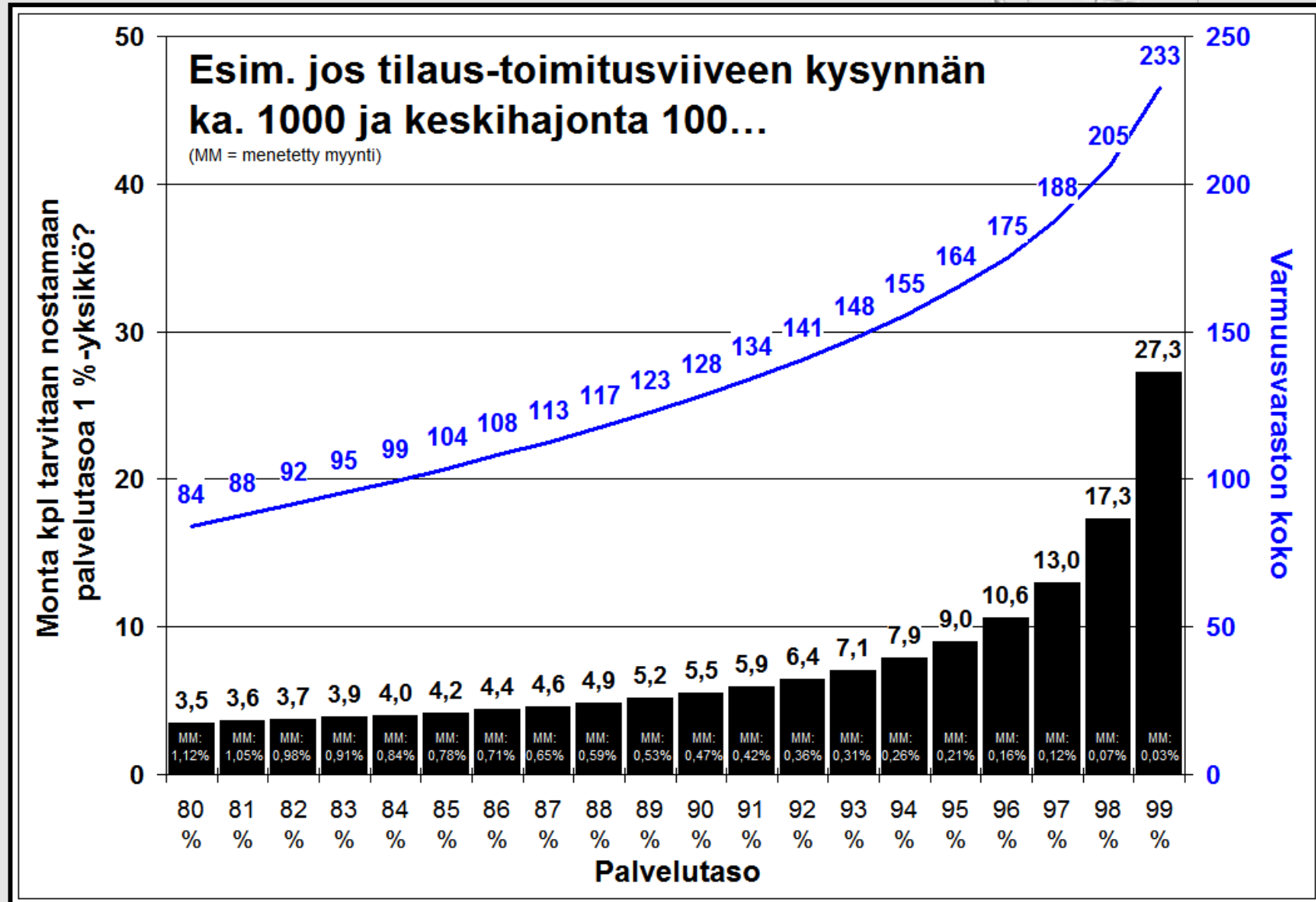


- esim. jos jakauman ka. 1000 ja keskihajonta 100
- kysyntä alle 1128 90% todennäköisyydellä
  - kysyntä alle 1165 95% todennäköisyydellä
  - kysyntä alle 1232 99% todennäköisyydellä

# Palvelutaso ja kustannukset ovat ristiriidassa



# Palvelutaso ja kustannukset ovat ristiriidassa



# Varmuusvarastojen peruslogiikka

- **Yritykset varautuvat kysyntä- ja toimitusaika-epävarmuuteen pitämällä varmuusvarastoja**
  - erot tuotteiden kysynnän määrässä ja hajonnassa, kustannuksissa ja katteissa, toimitusajoissa ja sen vaihtelussa, asiakas-segmentin tärkeydessä jne. vaikuttavat varaston suuruuteen
    - käytetyt määrät pitää luonnillisesti päivittää muutosten tapahtuessa!
- **Teoreettisesti haluttu palvelutaso (z-arvo) saadaan yhtälön  $MR=MC$  avulla,...**
  - lisänimikkeen säilyttämisen hyöty = säilyttämisen kustannus
- **...käytännössä useimmiten ”epätieteellisesti”**
  - esim. johdon näkemys; ”95 % kuulostaa hyvältä”
- **Palvelutason avulla varmuusvaraston koko**
  - palvelutaso (z) \* tilaus-toimitusajan kysynnän keskihajonta ( $\sigma_L$ )
  - heikkoja heuristiikkoja käytetään liian usein (tyyliin viikon myynti)

# Miten muuten vaihtelua voitaisiin hallita? - case urheilutossut -

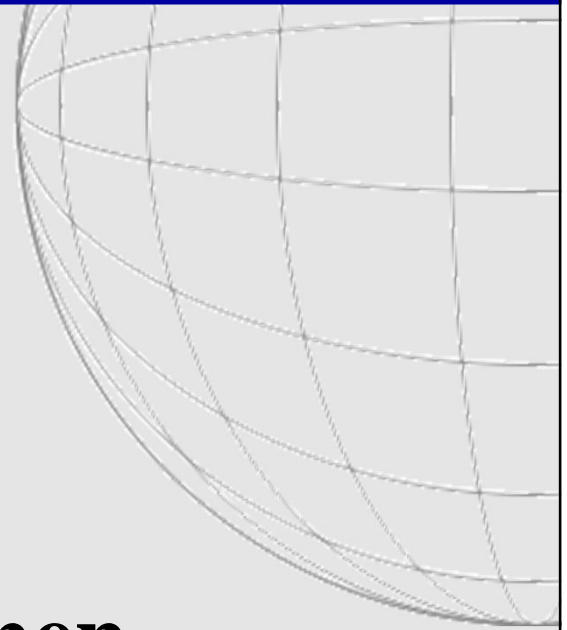


# Vaihtelu vaikuttaa myös taktisiin päätöksiin

## - case kysynnän vaikutus sijainti- ja toimittajavalinta -

- **Ennustettavuus ohjaa päätöksentekoa**
  - tuotteet, joiden kysyntä on paremmin ennustettavissa (vähemmän vaihtelua), on järkevää valmistaa / ostaa kauempanakin vaikka toimitusajat olisivat pidemmät
    - esim. halpatuotanto Aasiassa (low-cost country production / sourcing)
  - tuotteet, joiden kysynnässä on enemmän epävarmuutta, on järkevää tuottaa / hankkia läheltä (lyhyemmät toimitusajat) vaikka kustannukset ovat korkeammat
    - ns. joustava yksikkö / toimittaja (reactive unit)
- **Hybridistrategiaa kannattaa harkita**
  - jos mahdollista, on järkevää tuottaa ”varma kysyntä” pitkä toimitusaika & alhainen kustannus -paikassa ja ”kysynnän muuttuva osuus” lyhyt toimitusaika & korkeampi kustannus -paikassa (è alhaisemmat suorat kustannukset ja pienemmät epäsuorat kustannukset (ylijäämät, puutteet, varmuusvarastot))

# **Varastojen vähentäminen**





*Varastoja analysoidaan usein  
liian rajoittuneesti!*



---

*Laaja varastomääritelmä:*

*The stock of  
any item*

*or resource*

*used in an  
organization*

*(eli osat, tuotteet, ihmiset, koneet, tilat, raha, aika...)*

# Varastotasojä voidaan laskea ja -kustannuksia vähentää monella tavalla (I)

- **Parannetaan ennustamista ja reaktiivisuutta**
  - parempi arvio tarjonnasta ja kysynnästä helpottaa optimoinnissa
  - kyky reagoida aikaiseen myyntidataa vaatii hyviä prosesseja
    - è suora sykli- ja varmuusvarastovaikutus
- **Tehostetaan tilaus- ja asetusprosesseja**
  - uutta teknologiaa hyväksikäyttämällä tilaamisen kustannus laskee (joilloin pienempien erien tilaaminen on kannattavampaa)
  - nopeutetaan asetuksia siirtämällä sisäistä asetusaikaa ulkoiseksi
    - è suora erä koko- ja sykli varastovaikutus
- **Lyhennetään toimitusaikaa ja epävarmuutta**
  - esim. suositaan paikallisia toimittajia, jaetaan kumppaneille tietoa (more info, less stuff), kehitä tuotantoprosesseja
    - è suora varmuusvarastovaikutus

# Varastotasojä voidaan laskea ja -kustannuksia vähentää monella tavalla (II)

- **Asetetaan tarkoituksenmukaiset palvelutasot**
  - turhan korkea palvelutaso/vanhoilla tasoilla toimiminen "hukkaa"  
è suora varmuusvarastovaikutus
- **Satsataan laite- ja työntekijäpuskureihin**
  - esim. pidetään ylimääräisiä koneita, koulutetaan työntekijöitä  
è suora varmuus- ja ennakointivarastovaikutus
- **Tasoitetaan kysyntää ja tarjontaa**
  - vastasyklinen tuotevalikoima, kampanjat, sesonkihinnointelu
  - palkkaus, ylityöt, alityöt, lomautukset, erottamiset, alihankinta  
è suora ennakointivarastovaikutus
- **Analysoidaan jakelun tehokkuutta**
  - töidenjärjestely, lastaus & laitteet, toimittajavalinta, kuljetusajat...  
è suora kanavavarastovaikutus

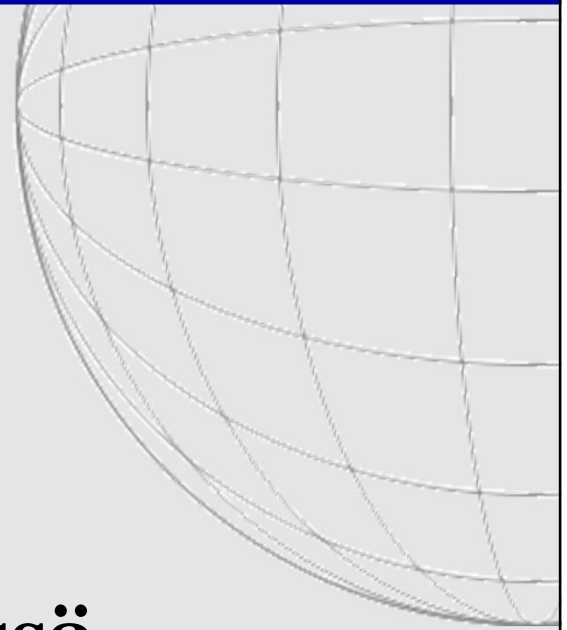
# Varastotasoa voidaan laskea ja -kustannuksia vähentää monella tavalla (III)

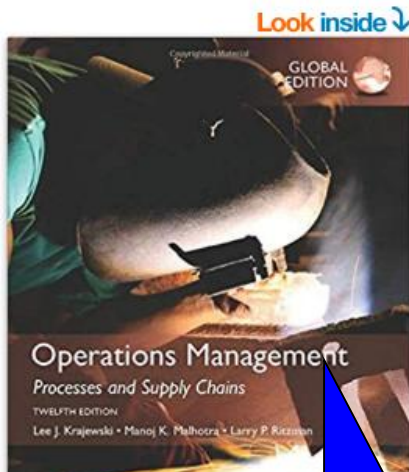
- **Ymmärretään tuotantoprosessin vaikutukset**
  - tilaus- (MTO) vs. varastotuotanto (MTS)
  - modularisointi ja myöhäinen räätälöinti vs. valmiit tuotteet
    - è pienentää varastoitavien nimikkeiden määrää
- **Muistetaan tuotesuunnittelun varastovaikutus**
  - esim. standardikomponentit, rajoitettu tuotevalikoima
    - è pienentää varastoitavien nimikkeiden määrää
- **Nopeutetaan tuotantoa ja jakelua**
  - è suora sykli-, varmuus- ja kanavavarastovaikutus
- **Tunnistetaan toimitusketjusta johtuvat kulut**
  - solmukohtien lukumäärä, toimitusten laatu, ketjukannusteet...
  - vältetään osa-optimointia laatimalla kokonaiskustannusmittareita
    - è suora sykli-, varmuus- ja kanavavarastovaikutus

# Varastotasoa voidaan laskea ja -kustannuksia vähentää monella tavalla (IV)

- **Harkitaan ulkoisia palveluntarjoajia**
  - ulkoistamisen ja varastojen vendorisoinnin avulla voidaan saada skaala- ja osaamishyötyjä
    - è laskee varastoinnista aiheutuvia kustannuksia
- **Keskitetään varastoja jos mahdollista**
  - skaalaetujen (EOQ) lisäksi koordinointi helpottuu
    - è alentaa varastotasoa, varmuusvarastoja ja kaikkia kustannuksia

# **Varastointi käytännössä**





Asiakas-tilaus

amazon

## Operations Management: Processes and Supply Chains, Global Edition Paperback – 19 Sep 2018

by Lee J. Krajewski (Author), Manoj K. Malhotra (Author), & 1 more

Be the first to review this item

**Ihmiset**

Keräilijät, IT-henkilöt, johto, markkinointi...

**Tehtaat**

Toimisto, varastot, help deskit...

**Osat**

Kirjat, CD:t, laatikot...

**Prosessit**

Tilausten vastaanotto, keräily, lähettäminen...

**Suunnittelu**

Varastojen koko, työntekijöiden määrä, työajat, laadunvalvonta, tilausten tekeminen...

MyLab is a digital learning platform for students. By combining trusted author content with digital tools and a flexible platform, MyLab personalizes the learning experience and improves results for each student. Learn more about MyLab Operations Management.

Share    

£47.62

RRP: £57.99

You Save: £10.37 (18%)

FREE Delivery in the UK.

Only 3 left in stock (more on the way).

Dispatched from and sold by Amazon. Gift-wrap available.

Quantity:



Asiakas vastaanottaa tilauksen

Add to List

# Varastointi käytännössä

## - case Amazon 2000-luvun alussa -

- **Asiakas tilaa Amazonista kolme tuotetta**
  - esim. kirja, peli ja kamera
- **Keskustietokone Seattlessa allokoii asiakkaan tilauksen yhteen jakelukeskukseen**
  - lähin varasto josta kaikki tuotteet löytyvät (kokonaistoimitus halvempaa)
    - varastossa yli miljoonaa tuotetta
  - jakelukeskuksia rakennettiin kiihtyvällä vauhdilla lisää
    - esim. 5 kpl vuonna 1999





# Varastointi käytännössä

## - case Amazon 2000-luvun alussa -

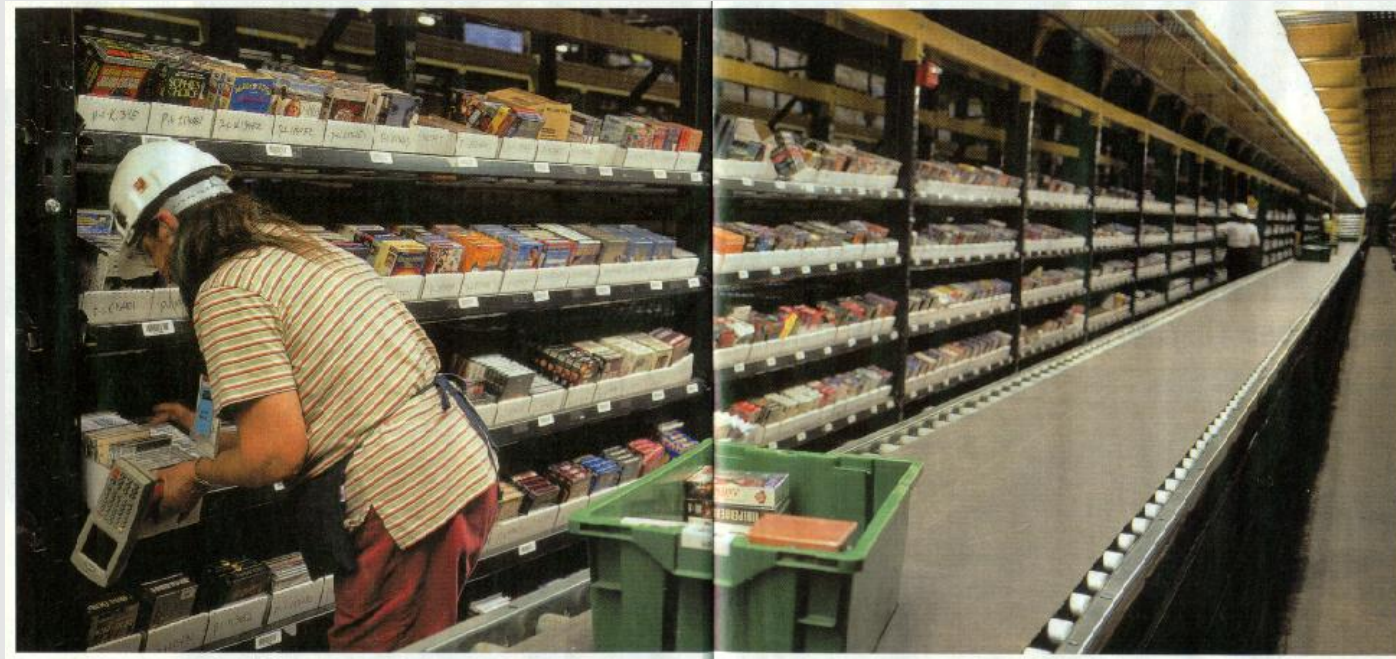
- **Atlantan esikaupunki-alueella kolme valoa syttyy**
  - punaiset valot osoittavat mitä tuotteita on tilattu
  - hajautettu, valo-ohjettu keräily kiertelyä aikatehokkaampaa
- **Keräilijät liikkuvat valolta toiselle kuitaten tavaran otetuksi hyllyltä**
  - tietokone ohjaa kunkin työntekijän reittiä



# Varastointi käytännössä

## - case Amazon 2000-luvun alussa -

- **Kerätyt tuotteet laitetaan laatikkoihin ja liukuhihnalle**
  - laatikko sisältää usean asiakkaan tilauksia
  - hihnojen yhteispituus yli 15km ja vauhti 3km/t
  - jokaisen tuotteen viivakoodi luetan matkan aina 15 kertaa
    - osa automaattisesti, osa työntekijöiden (yhteensä 600 kpl) toimesta



# Varastointi käytännössä

## - case Amazon 2000-luvun alussa -

- **Tilatut tuotteet yhtyvät kourualueella**
  - kaikki kuljetuslaatikot saapuvat yhteen pisteeseen, missä viivakoodit yhdistetään tilausnumeroihin
  - tilatut kolme tuotetta päätyvät metrin levyiseen kouruun ja lopuksi asiakkaan toimituslaatikkoon
    - varastossa tuhansia kouruja
- **Lahjaksi tarkoitetut tuotteet kääritään käsin**
  - erikoiskoulutetut lahjapaperikäärijät prosessoivat 30 pakettia tunnissa
    - hitaammat siirretään muualle J



# Varastointi käytännössä

- case Amazon 2000-luvun alussa -



- **Asiakkaan tilaus pakataan, laatikko teipataan, punnitaan ja merkataan ennen rekkamatkaa**
  - Atlantan varasto on suunniteltu käsittelemään 200,000 tilausta päivässä
  - posti kuljettaa 60% kuljetuksista, UPS suurimman osan loppuista
    - kummallakin toimitilat 15 km säteellä

# Varastointi käytännössä

- case Amazon 2000-luvun alussa -

- **Tilaus saapuu asiakkaan kotiovelle 1-7 päivän kuluessa**



# Varastointi käytännössä

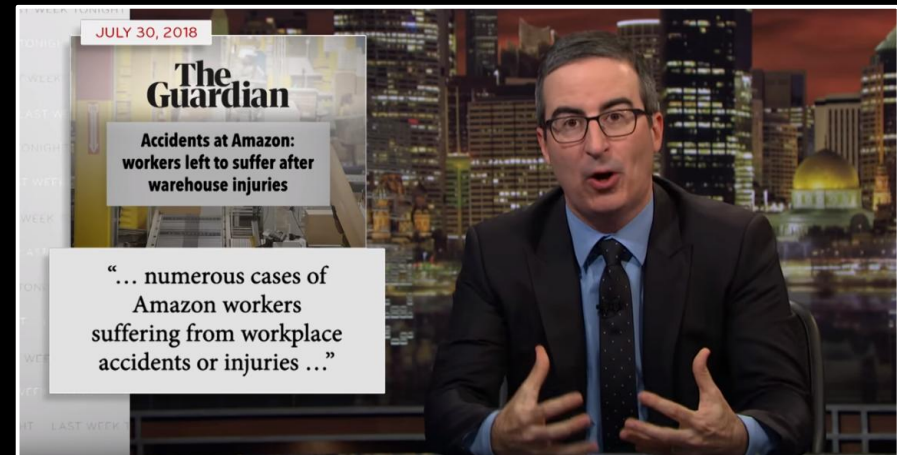
- case Amazon 2010-luvulla -



<http://www.youtube.com/watch?v=6KRjuuEVEZs>

*Varastotyö ei ole vieläkaan kauhean mukavaa L*

*Teknologian kehittyminen johtanut hyllyjen liikkumiseen J*



<https://www.youtube.com/watch?v=d9m7d07k22A>